

MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

Patent number: JP2003264871
Publication date: 2003-09-19
Inventor: ITAGAKI TAKESHI
Applicant: HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC
Classification:
- **International:** H04Q7/38; H04B7/26; H04Q7/34
- **European:**
Application number: JP20020062909 20020308
Priority number(s):

Report a data error here

Abstract of JP2003264871

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a mobile communication system in which efficient direct communication is surely realized between mobile station apparatus without increasing a load of a control station apparatus with high quality, a frequency utilization efficiency is enhanced and the service is improved by solving a problem of a conventional mobile communication system wherein the load of the control station apparatus is great for the direct communication between the mobile station apparatus placed at a short range.

SOLUTION: The mobile station apparatus 1a of a transmission source tries to perform direct communication with the mobile station apparatus 1b of a destination while stepwise increasing transmission power in response to an instruction from the control station apparatus 3, makes a channel assignment request for direct communication to the control station apparatus 3 when the direct communication is available, the control station apparatus 3 assigns a channel for the direct communication, and the mobile station apparatuses make direct communication by using the channel for direct communication assigned by the control station apparatus 3 with direct communication power determined by transmission power at which the direct communication has been made in the mobile communication system.

Data supplied from the esp@cenet database - Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 4 Q 7/38		H 0 4 B 7/26	1 0 2 5 K 0 6 7
H 0 4 B 7/26	1 0 2	H 0 4 Q 7/04	D
H 0 4 Q 7/34		H 0 4 B 7/26	1 0 6 B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2002-62909 (P2002-62909)

(22) 出願日 平成14年3月8日 (2002.3.8)

(71) 出願人 000001122

株式会社日立国際電気

東京都中野区東中野三丁目14番20号

(72) 発明者 板垣 毅

東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式
会社日立国際電気内

(74) 代理人 100093104

弁理士 船津 暢宏 (外1名)

Fターム(参考) 5K067 AA21 BB04 BB21 DD11 DD57

EE02 EE10 EE16 EE25 GG08

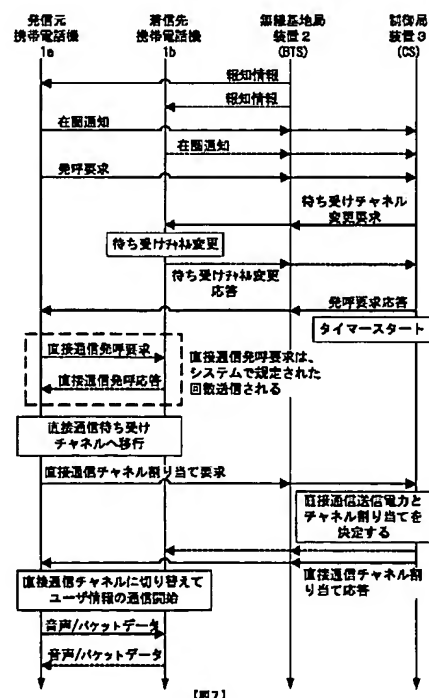
JJ21 JJ53 JJ66

(54) 【発明の名称】 移動体通信システム

(57) 【要約】

【課題】 従来の移動体通信システムは、近距離に位置する移動局装置同士での直接通信を行うための制御局装置の負荷が大きいという問題点があったが、本発明は、制御局装置の負荷を増大することなく、効率よく、高品質で確実に実現し、周波数利用効率が向上し、サービス向上を図ることができる移動体通信システムを提供する。

【解決手段】 発信元の移動局装置 1 a が、制御局装置 3 からの指示に従い、送信電力を段階的に増加させながら着信先の移動局装置 1 b との直接通信を試み、直接通信が可能であった場合に、制御局装置 3 に直接通信用のチャネル割り当て要求を行い、制御局装置 3 が直接通信用のチャネルを割り当て、移動局装置間で、直接通信が可能であった際の送信電力を利用して決定された直接通信電力で制御局装置 3 から割り当てられた直接通信用のチャネルを使って直接通信を行う移動体通信システムである。



【図 7】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動局装置と、管轄するセル内に在る前記移動局装置との無線通信を行う無線基地局装置と、複数の前記無線基地局装置と接続し、前記移動局装置の接続制御を行う制御局装置とを有する移動体通信システムであって、

前記制御局装置が、発信元の移動局装置からの発呼要求を受け付け時に、着信先の移動局装置が管轄するセル内に在る場合に、前記発信元及び着信先の移動局装置間で直接通信を試みる指示を前記各移動局装置に出力し、前記発信元の移動局装置から直接通信用のチャンネル割り当て要求があると、直接通信用のチャンネルを割り当てる制御局装置であり、

前記発信元の移動局装置が、前記制御局装置からの指示に従い、送信電力を段階的に増加させながら着信先の移動局装置との直接通信を試み、直接通信が可能であった場合に、前記制御局装置に直接通信用のチャンネル割り当て要求を行い、直接通信が可能であった際の送信電力を利用して決定された直接通信電力で前記制御局装置で割り当てられた直接通信用のチャンネルを使って直接通信を行う移動局装置であることを特徴とする移動体通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、セルラ方式等の移動体通信システムに係り、特に制御局装置の負荷を増大することなく、移動局装置同士での直接通信サービスを実現できる移動体通信システムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来のセルラ方式に代表される移動体通信システム（以下、セルラシステム）の通信方式について図10を使って説明する。図10は、従来のセルラシステムの通信方式の概略を説明する説明図である。従来のセルラシステムでは、一つの無線基地局装置2が管轄するエリアをセルと呼ぶ単位で区分けし、複数のセルで広域のエリアに対し移動体通信システムを提供するセルラシステムが主流となっている。

【0003】通信方法は、携帯電話、PHS、携帯情報端末（Personal Digital Assistants:PDA）などの移動局装置1'の位置や通信距離に関わらず、無線基地局装置2、無線基地局装置2の上位装置である制御局装置3'を介し、通信相手先の移動局装置1が所属する無線基地局装置2から通信相手先の移動局装置1'へ伝送する方法が取られている。発信側、着信側で使用されるチャンネルについては、チャンネル割り当てアルゴリズムに基づき、動的に最適なチャンネルが割り当てられているが、通信方法としては前述したように、例えば通信相手がごく近隣にいたとしても、必ず無線基地局装置2、制御局装置3'を介する方法で統一されていた。

【0004】しかしながら、今後更なる携帯電話や非音

声通信データ需要の増加に伴い、セルラシステムにおける同一セル内通信、または近隣セル間での近距離通信が増加することを考慮すると、従来のセルラシステムの技術では、周波数利用効率の観点から大変効率が悪く、新たな通信方法の必要性が生じている。

【0005】近距離通信の需要に関しては、加入者（固定）電話の例からも明らかなように通信頻度が通信距離に逆比例する関係であり、回線数の増加、即ち移動局装置1'の増加に伴い、近距離通話の需要が増加することも十分考えられる。また一方で、非音声通信データ需要においても、携帯電話機などの移動局装置を利用し、近隣の携帯電話機同士でネットワーク対戦型のゲーム等が行われることも考えられる。

【0006】これらを考慮し、通信を行う移動局装置1'同士の距離が近い場合に、ネットワークを介さずに移動局装置1'間で直接通信（通話）を行う技術の必要性が高まり、例えば、平成13年8月31日公開の特開2001-238264号「移動体通信システム及びそれに用いる直接通話方法」（出願人：日本電気エンジニアリング株式会社、発明者：山角 真二）に提案されている。この従来技術は、無線基地局管理局が直接通話を希望する移動無線局と通信相手の移動無線局との位置を検索して距離を推定し、電界強度を推定して、直接通話可能と判断すると、双方の移動無線局に通信チャンネルの指定や無線周波数、接続コード等を通知して、直接通信モードによる通信を行わせる移動体通信システム及びそれに用いる直接通話方法であり、これにより、ネットワーク負荷の軽減と利用者の課金負担の軽減を図ることができるものである。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開2001-238264号の移動体通信システムでは、無線基地局管理局が端末間の距離推定や電界強度推定を行って直接通話可能か否かを判断するので、距離推定や電界強度推定のための構成が増加し、また直接通話を希望する移動無線局の数が多いと無線基地局管理局の負荷が増大するという問題点があった。

【0008】また、特開2001-238264号の移動体通信システムでは、距離推定や電界強度推定の結果から直接通信の可否を判断するので、伝送路状態などによって、推定結果と異なる事態が発生し、通話できない、或いは、通信品質が悪いなどしてサービス低下が危惧されるという問題点があった。

【0009】本発明は上記実情に鑑みて為されたもので、近距離に位置する移動局装置同士での直接通信サービスを、制御局装置の負荷を増大することなく、効率よく、高品質で確実に実現し、移動体通信システム全体として、周波数利用効率を向上し、サービス向上を図ることができる移動体通信システムを提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記従来例の問題点を解決するための本発明は、移動体通信システムにおいて、移動局装置と、管轄するセル内に在る移動局装置との無線通信を行う無線基地局装置と、複数の無線基地局装置と接続し、移動局装置の接続制御を行う制御局装置とを有する移動体通信システムであって、制御局装置が、発信元の移動局装置からの発呼要求受け付け時に、着信先の移動局装置が管轄するセル内に在る場合に、発信元及び着信先の移動局装置間で直接通信を試みる指示を各移動局装置に出力し、発信元の移動局装置から直接通信用のチャンネル割り当て要求があると、直接通信用のチャンネルを割り当てる制御局装置であり、発信元の移動局装置が、制御局装置からの指示に従い、送信電力を段階的に増加させながら着信先の移動局装置との直接通信を試み、直接通信が可能であった場合に、制御局装置に直接通信用のチャンネル割り当て要求を行い、直接通信が可能であった際の送信電力を利用して決定された直接通信電力で制御局装置で割り当てられた直接通信用のチャンネルを使って直接通信を行う移動局装置であるものなので、近距離に位置する移動局装置同士での直接通信の可否を移動局装置間の直接送受信によって確認することによって、直接通信サービスを、制御局装置の負荷を増大することなく、効率よく、高品質で確実に実現できる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。尚、以下で説明する機能実現手段は、当該機能を実現できる手段であれば、どのような回路又は装置であっても構わず、また機能の一部又は全部をソフトウェアで実現することも可能である。更に、機能実現手段を複数の回路によって実現してもよく、複数の機能実現手段を単一の回路で実現してもよい。

【0012】本発明に係る移動体通信システムは、制御局装置が、発信元の移動局装置からの発呼要求受け付け時に、着信先の移動局装置が管轄するセル内に在る場合に、発信元及び着信先の移動局装置間で直接通信を試みる指示を各移動局装置に出力し、発信元の移動局装置が、制御局装置からの指示に従い、送信電力を段階的に増加させながら着信先の移動局装置との直接通信を試み、直接通信が可能であった場合に、制御局装置に直接通信用のチャンネル割り当て要求を行い、制御局装置が直接通信用のチャンネルを割り当て、移動局装置間で、直接通信が可能であった際の送信電力を利用して決定された直接通信電力で制御局装置から割り当てられた直接通信用のチャンネルを使って直接通信を行うものなので、近距離に位置する移動局装置同士での直接通信の可否を移動局装置間の直接送受信によって確認することによって、直接通信サービスを、制御局装置の負荷を増大することなく、効率よく、高品質で確実に実現できる。

【0013】まず、本発明に係る移動体通信システムの機器構成と概略動作について図1を使って説明する。図1は、本発明に係る移動体通信システムの機器構成図である。尚、図10と同様の構成をとる部分については同一の符号を付して説明する。本発明に係る移動体通信システムは、従来と同様に、移動局装置1と、管轄するエリア（セル）内に在る移動局装置1と無線チャンネルによってデータの送受信を行う中継装置である無線基地局装置（Base Transceiver Station: BTS）2と、複数の無線基地局装置2と専用有線伝送路で接続された上位装置でネットワークの接続制御を行う制御局装置3とから構成されている。

【0014】そして、本発明の移動体通信システムは、従来の通信方法である移動局装置1が無線基地局装置2及び制御局装置3を介して互いに通信を行う方法に加え、通信相手までの距離を考慮し、無線基地局装置2までの距離と比較して近い場合には、制御局装置3で決定された無線チャンネルを使って、移動局装置1同士でネットワークを介さずに直接通信を行うものである。

【0015】特に、本発明の特徴部分として、直接通信が可能か否かの判断方法として、まず第1ステップとして、制御局装置3において直接通話の可能性があるかを判断し、可能性がない場合には従来通りの通信方法で通信を行い、可能性がある場合に、第2ステップとして、通信を行おうとしている双方の移動局装置1で直接通信を試みて可能か否かを判断し、可能な場合に直接通信を行い、不可能な場合には従来通りの通信方法で通信を行うようになっている。

【0016】ここで、第1ステップの制御局装置3における直接通話可能性の判断方法としては、通信を行おうとしている2つの移動局装置1の所属するセル（在圏セルとよぶ）が、双方とも制御局装置3に接続されている無線基地局装置2の管轄下のセルである場合を直接通話の可能性があると判断する方法をとる。

【0017】具体的には、例えば図1に示すように、任意の移動局装置1aから発呼要求が為されると、無線基地局装置2aを介して発呼要求を受け付けた制御局装置3が、位置登録情報を検索して、通信相手である移動局装置1が制御局装置3に接続されている無線基地局装置2の管轄下である、即ち制御局装置3の管轄下に存在するか否かを確認する。

【0018】つまり、制御局装置3では、通信相手（着呼先）の移動局装置1の所属するセルが、例えば移動局装置1bのように移動局装置1aの所属するセルAと同一であるような場合、又は例えば移動局装置1cのように、移動局装置1aの所属するセルAと近隣のセルBであるような場合には、何れも1つの制御局装置3の管轄下であるので、直接通話の可能性があると判断し、第2ステップに進むために、双方の移動局装置1に対して、直接通話を試みる指示を送信する。

【0019】また、第2ステップの双方の移動局装置1による直接通信が可能か否かの判断方法は、無線基地局装置2との送信で用いる送信電力よりも小さい送信電力で直接通信用の発呼要求（直接通信発呼要求）を発呼側の移動局装置1aから通話相手に送信し、応答が有れば直接通信可能と判断する方法である。

【0020】そして、双方の移動局装置1によるお互いのやりとりによって直接通話が可能と判断された場合に、制御局装置3が直接通話用の送信電力とチャンネル割り当てを双方の移動局装置1に通知し、双方の移動局装置1間で当該チャンネルを使って直接通話（図中、白抜き矢印）を行うようになっている。

【0021】もし、双方の移動局装置1間のやりとりによって直接通話が可能でないと確認された場合には、制御局装置3が無線基地局装置2を介した通常の通話用のチャンネル割り当てを決定して、双方の移動局装置1に送信し、双方の移動局装置1間で当該チャンネルを使ってネットワークを介した通話（図中、黒矢印）を行うようになっている。

【0022】次に、本発明の移動体通信システムを構成する各装置について説明する。まず、移動局装置1の内部構成の概略について、図2を使って説明する。図2は、本発明の移動局装置1の内部構成を示すブロック図である。本発明の移動局装置1は、図2に示すように、無線信号の送受信を行うアンテナ18と、無線信号とベースバンド信号との双方向の変換を行う送受信部（図ではTRX部）11と、誤り訂正、フレーム化、データ変復調などのベースバンド信号処理を行うベースバンド処理部12と、音声信号の処理を行う音声処理部13と、各種データの表示を行う表示部14と、電話番号入力などの各種入力を行う入力部15と、ユーザ登録データなどを記憶する記憶部16と、外部機器との接続のためにプロトコル変換等を行うインタフェース部17と、各部の制御をおこなう中央処理部10とから構成されている。

【0023】そして、本発明の移動局装置1は、従来と同様の通信方法によって無線基地局装置2を介して通信を行う動作に加えて、本発明の特徴部分として、制御局装置3の指示により、直接通信を試み、可能な場合に直接通信によって他の移動局装置1と通信（通話）を行うものである。

【0024】尚、本発明の特徴部分である直接通信の制御は、中央処理部11で実行される通信（通話）までの接続制御を行う制御プログラムで実現されている。また、直接通信を行う場合の無線チャンネルについても従来の通信方法の場合と同様に、制御局装置3より指示された無線チャンネルにより通信を行う制御局装置3による集中制御方式とする。

【0025】具体的に本発明の移動局装置1は、待受チャンネルとして、通常の無線基地局装置2との無線通信の

ための待受チャンネル（通常通信待受チャンネルと呼ぶ）

と、本発明の特徴部分である直接通話が可能かどうか試すための直接通信発呼要求を受け付けることができる直接通信発呼要求チャンネルと、直接通信用のチャンネル割り当て情報を受信するための待ち受けチャンネル（直接通信待受チャンネルと呼ぶ）と、制御局装置3によって割り当てられる直接通信を行うチャンネル（直接通信チャンネル）を有している。

【0026】そして、従来通りの位置登録を行って、発信（発呼）側の制御としては、従来通りの発呼要求送信後、発呼要求応答で直接通信が可能であるかを試みる指示（直接通信トライ指示）があった場合には、直接通信が可能であるかを判断する処理（直接通信判断処理）を行う。

【0027】直接通信判断処理とは、無線基地局装置2との送信で用いる送信電力よりも小さい送信電力で直接通信可能な範囲に通信相手が存在するかどうかを判定する処理である。具体的には、直接通信発呼要求を一定の時間間隔で、段階的に送信電力を増加させて送信（発信）し、これを受信した通信相手の移動局装置1からの直接通信発呼応答を確認する処理である。

【0028】ここで、直接通信発呼要求を送信する時間間隔と、送信電力の初期設定値及び送信電力増加させる増加量及び上限値については予め設定されているものとする。そして、直接通信発呼要求送信毎にシーケンス番号を設定し、直接通信発呼要求並びに応答には、このシーケンス番号を含めて送信し、シーケンス番号がいくつの時に通信相手の移動局装置1からの直接通信発呼応答があったかを確認する。そして、予め設定された上限値まで送信電力を増加させて直接通信発呼要求を送信しても、通信相手の移動局装置1から応答がない場合には、直接通信可能な範囲に通信相手が存在しないと判断できる。

【0029】ここで、送信電力の上限値としては、セル端にいる移動局装置1からセル中央に配置されていると仮定した無線基地局装置2に送信した信号が正確に受信できる最小電力値を用いた固定値とする方法がある。これは、セル半径以上の端末間距離で直接通信を行うよりは、セル中央にある無線基地局装置2と従来通りの通信を行った方が送信電力が低減できるためである。この上限値に達する前の送信電力で通信相手の移動局装置1と直接通信できるのであれば、従来方式よりも送信電力が低減できることになる。

【0030】また、上限値としては、上記説明したセル半径距離における通信可能送信電力の他に、実際の無線基地局装置2への送信電力を目安とする値を併せて用いる方法も考えられる。例えば、直前に行われた発呼要求送信時の送信電力の2倍を上限値とする。これにより、無線基地局装置2が通信相手の移動局装置1よりも近い場所にある場合には、直接通信発呼要求が通信相手の移

動局装置1で受信されず、直接通信発呼応答が返らないことになる。

【0031】そして、通信相手の移動局装置1と直接通信が可能であると判断されると、直接通信発呼要求、応答が成功した当該シーケンス番号を含む直接通信チャンネル割り当て要求を制御局装置3に送信し、制御局装置3側から割り当てられた直接通信チャンネル情報及び直接通信の際の送信電力（直接通信電力と呼ぶ）を含む直接通信チャンネル割り当て応答を受信して、直接通話である旨を表示し、割り当てられた直接通信チャンネルで指定された直接通信電力によって直接通信（通話）を行うものである。

【0032】また、本発明の移動局装置1は、着信（着呼）側の制御としては、制御局装置3からの指示に従って、通常通信待受チャンネルと直接通信発呼要求チャンネルとを切り替え、直接通信発呼要求チャンネルで直接通信発呼要求を受信すると、直接通信発呼応答を返信し、制御局装置3から直接通信チャンネル割り当て応答を受け取ると、指定されたチャンネルと直接通信電力で発信側の移動局装置1と直接通信を行うものである。

【0033】また、本発明の移動局装置1は、制御局装置3から直接通信待受チャンネルを通常通信待受チャンネルに戻す指示があったときや、直接通話が終了したときには、通常通信待受チャンネルに戻して、通常の待ち受け状態になる。

【0034】本発明の移動局装置1における発呼処理の流れの具体例について、図3を使って説明する。図3は、本発明の移動局装置1における発呼処理のフローチャート図である。本発明の移動局装置1では発呼の際に、まず発呼要求を無線基地局装置2に向けて送信し

（100）、無線基地局装置2から発呼要求応答を受信し（102）、受信した発呼要求応答が直接通信トライ指示であるか判断し（104）、直接通信トライ指示でない場合（No）には、通信相手が近くないということであり、従来通りのネットワークを介した通信制御により通常の通信を行う（106）。

【0035】一方、処理104において、受信した発呼要求応答が直接通信トライ指示であった場合（Yes）には、直接通信判断処理として、シーケンス番号を初期化し（110）、送信電力を初期値に設定し（112）、直接通信発呼要求を送信し（114）、直接通信発呼応答を受信したか判断し（116）、受信しない場合（No）には、送信電力の上限値に達しているか判断し（120）、達していない場合（No）には、シーケンス番号をインクリメントし（122）、送信電力を1段階増加し（124）、処理114に戻って送信電力を増加した状態で直接通信発呼要求の送信、応答受信を繰り返す。

【0036】尚、処理120において、送信電力の上限値に達している場合（Yes）には、直接通信は不可能

ということなので、従来通りのネットワークを介した通信制御に戻って通常の通信を行う（140）。具体的には、無線基地局装置2から待ち受けチャンネル変更要求を受信して、通常待ち受けチャンネルに移行し、通常待ち受けチャンネルで無線基地局装置2からのチャンネル割り当て情報通知を受信して、割り当てられたチャンネルで通常のネットワークを介した通信を行う。

【0037】一方、処理116において、直接通信発呼応答を受信した場合（Yes）には、直接通信が可能ということなので、直接通信待ち受けチャンネルに移行し

（130）、直接通信チャンネル割当要求を無線基地局装置2に送信し（132）、直接通信チャンネル割当応答を受信し（134）、直接通信中である旨の表示を行ってから、直接通信チャンネル割当応答に含まれている直接通信チャンネルの情報に従って、直接通信チャンネルに切り替え、直接通信チャンネル割当応答に含まれている直接通信電力で直接通信を行う（136）ようになっている。尚、直接通信中を行う際には、直接通信中である旨を表示部に表示する。

【0038】次に、無線基地局装置2の内部構成について、図4を使って説明する。図4は、本発明の無線基地局装置2の内部構成を示すブロック図である。本発明の無線基地局装置2は、図4に示すように、無線信号の送受信を行うアンテナ27と、送信対象の無線信号や受信した無線信号を増幅する増幅部（図ではAMP部）26と、無線信号とベースバンド信号との双方向の変換を行う送受信部（図ではTRX部）25と、誤り訂正、フレーム化、データ変復調などのベースバンド信号処理を行うベースバンド処理部24と、制御局装置3との有線接続を行う有線伝送路21と、ベースバンド処理部24と有線伝送路21との間で無線-ATMデータ変換等を行うATMスイッチ（図ではATM-SW）28と、呼処理の制御を行う呼処理制御部22と、保守監視制御を行う保守監視制御部23とが備えられている。

【0039】本発明の無線基地局装置2は、従来の無線基地局装置2と全く同一であり、上位装置である制御局装置3と専用有線回線によって接続され、また管轄するエリア（セル）内にある移動局装置1との無線通信を行い、移動局装置1と制御局装置3との中継局として動作するものである。

【0040】次に、制御局装置3の内部構成について、図5を使って説明する。図5は、本発明の制御局装置3の内部構成を示すブロック図である。本発明の制御局装置3は、主制御部31と、信号終端カード部32と、ダイバシチハンドオーバー処理と無線回線のMAC層多重分離処理を行うダイバシチハンドオーバーランクカー/マック多重分離カード（図では、DHT/M-MUX）部33と、無線フレームとの同期をとるカードであるクロック同期部34と、各カードと有線回線とのインタフェースをとる伝送路インタフェース部35と、無線

基地局２との有線（ＡＴＭ）回線インタフェースである有線伝送路３６と、無線基地局２からのＡＴＭセルを各カードに分岐させるためのヘッダ変換等を行うＡＴＭ－ＳＷ部３７とから構成されている。

【００４１】そして、本発明の制御局装置３は、無線基地局装置２と専用有線伝送路で接続され、複数接続された無線基地局装置２からの信号を選択合成し、複数の無線基地局装置２への分配処理制御、発着信接続制御、終話制御などを行う従来の動作に加え、本発明の制御局装置３の特徴部分として、発着信の接続制御において、管轄下のセルに位置する移動局装置１同士の接続の場合には、直接通信を推進する直接通信推進処理を行うものである。尚、本発明の特徴部分である発着信の接続制御は、主制御部３１で実行される発着信の接続制御を行う制御プログラムで実現されている。

【００４２】直接通信推進処理とは具体的に、任意の移動局装置１からの発信（発呼）要求に応じて、通信相手が発信側と同一の制御局装置３に接続された無線基地局装置２の管轄セルに在る場合（即ち、同一の位置登録エリア、一斉呼出エリアに在る場合）に直接通話の可能性があると判断し、双方のやりとりで直接通信が可能か試させ、可能な場合には、直接通信を行わせる処理である。

【００４３】ここで、本発明の制御局装置３における接続制御処理の流れの具体例について、図６を使って説明する。図６は、本発明の制御局装置３における接続制御処理のフローチャート図である。本発明の制御局装置３の接続制御処理は、まず、無線基地局装置２を介して、発信元の移動局装置１ａからの発呼要求を受信し（２００）、位置登録情報で通信相手（着信側）の移動局装置１ｂの位置を確認し（２０２）、着信側の移動局装置１ｂが管轄下にあるか判断し（２０４）、管轄下でない場合（Ｎｏ）には、双方の移動局装置１ａ、１ｂが近くなく直接通話の可能性がないということであり、従来通りのネットワークを介した接続制御により通常の通信接続処理を行う（２１０）。

【００４４】一方、処理２０４において、着信側の移動局装置１ｂが管轄下にある場合（Ｙｅｓ）には、着信側の移動局装置１ｂに対して待ち受けチャネルを直接通信待ち受けチャネルに切り替えさせる待ち受けチャネル変更要求を送信し（２２０）、待ち受けチャネル変更応答を受信し（２２２）、発信元の移動局装置１ａに直接通信トライ指示の発呼要求応答を送信し（２２４）、タイマをスタートする（２２６）。

【００４５】そして、発信元の移動局装置１ａからの直接通信チャネル割当要求を受信したか判断し（２２８）、受信した場合（Ｙｅｓ）には、直接通信が可能ということなので、直接通信チャネル割当要求に含まれるシーケンス番号から送信電力を対応付け、直接通信チャネルの割り当てを決定し（２３０）、決定した送信電力

と直接通信チャネルの情報を含む直接通信チャネル割当応答を移動局装置１ａ、移動局装置１ｂの双方に送信して直接通信を行わせ（２３２）、接続制御処理を終了する。

【００４６】尚、制御局装置３には、シーケンス番号から送信電力を判定できるテーブルを予め具備しており、直接通信チャネル割り当て要求に含まれるシーケンス番号を元にして直接通信電力と割り当てチャネルを決定するようになっている。

【００４７】一方、処理２２８において、直接通信チャネル割当要求を受信しない場合（Ｎｏ）には、タイマが予め設定された時間に達してタイムアウトになったか判断し（２４０）、タイムアウトになっていない場合（Ｎｏ）には、処理２２８に戻って直接通信チャネル割当要求の受信を待つ。尚、タイムアウトとなる時間は、予め決められている直接通信発呼要求の送信間隔と、送信電力を段階的に増加させて、上限値に達するまでの送信回数から決定されるタイマー値である。

【００４８】処理２４０において、タイムアウトになってしまった場合（Ｙｅｓ）には、直接通信は不可能ということなので、移動局装置１ａ、移動局装置１ｂの双方に対して待ち受けチャネルを通常待ち受けチャネルに戻させる待ち受けチャネル変更要求を送信し（２４２）、従来通りのネットワークを介した通常の通信を行うよう通常の接続制御を行う（２４４）ようになっている。

【００４９】次に、本発明の移動体通信システムにおける通信開始時の動作例について、図７、図８を用いて説明する。図７は、本発明の移動体通信システムにおける直接通信可能時の接続制御シーケンスを示すシーケンス図であり、図８は、本発明の移動体通信システムにおける直接通信不可能時の接続制御シーケンスを示すシーケンス図である。尚、移動局装置１と制御局装置３との通信は、基本的に無線基地局装置２を介して行われるが、説明の中では、省略する。

【００５０】本発明の移動体通信システムにおいて、ユーザが保有する移動局装置（図では、携帯電話機）１の電源がＯＮされてから待ち受け状態の間は、図７に示すように、無線基地局装置２から送信される報知情報を移動局装置１ａ、１ｂが報知情報チャネルで受信し、無線基地局装置２に対して在圏通知を送信している状態であり、在圏通知は無線基地局装置２から制御局装置３に送信されて、制御局装置３において、移動局装置１ａ、１ｂの位置が在圏セルの無線基地局装置２の識別子で位置登録情報として管理されている。

【００５１】そして、発信元の移動局装置１ａからの発呼要求が、無線基地局装置２を介して専用有線回線で制御局装置３に送信され、制御局装置３において、着信先の移動局装置１ｂの位置登録情報が検索され、移動局装置１ｂが管轄するセル内に在る場合には、直接通信できる可能性があるとして直接通信を推進するために、着信

先の移動局装置1bに待ち受けチャネル変更要求が送信され、移動局装置1bにおいて、待ち受けチャネルが直接通信発呼要求を受け付けることができる直接通信発呼要求チャネルに変更され、待ち受けチャネル変更応答が制御局装置3に返信され、更に発信元の移動局装置1aには、直接通信を試みるトライ指示の発呼要求応答が送信され、制御局装置3では、タイマーがスタートされる。

【0052】直接通信を試みるトライ指示の発呼要求応答が移動局装置1aで受信されると、移動局装置1aで直接通信判断処理として、シーケンス番号をインクリメントすると共に送信電力を段階的に増加させながら、直接通信発呼要求が送信される。この時、着信先の移動局装置1bによって直接通信発呼要求が受信されると、直接通信発呼応答が返送されて、移動局装置1aが直接通信発呼応答を受信した時点で、直接通信発呼要求の送信は停止されて、双方の移動局装置1a、1b制御局装置3からの応答が受信できるように直接通信待ち受けチャネルに移行し、シーケンス番号を含む直接通信チャネル割当要求が制御局装置3に送信される。

【0053】直接通信チャネル割当要求を受信した制御局装置3では、直接通信チャネル割当要求に含まれるシーケンス番号から送信電力が対応付けられ、直接通信チャネルの割り当てが決定されて、送信電力と直接通信チャネルの割り当て情報を含む直接通信チャネル割当応答が移動局装置1a、移動局装置1bの双方に送信され、移動局装置1a、移動局装置1bの双方において、直接通信中である旨が表示され、割り当てられた直接通信チャネルに切り替えて、ユーザ情報（音声／パケットデータ）が直接通信されるようになっている。

【0054】一方、直接通信を推進し、トライしたが不可能であった場合の接続制御シーケンスは、図8に示すように、待ち受け状態から発信元の移動局装置1aによって発呼要求が送信され、制御局装置3で双方の移動局装置1aが管轄するセル内に在ることが確認されて発信元の移動局装置1aに直接通信を試みるトライ指示の発呼要求応答が送信されてタイマーがスタートされ、移動局装置1aから移動局装置1bに直接通信発呼要求の送信が行われるところまでは同一である。

【0055】ここで、段階的に送信電力が増加されながら発信元の移動局装置1aから直接通信発呼要求が送信されても、移動局装置1bが遠い場合には受信されず、直接通信発呼応答が返信されないの、移動局装置1aでは、送信電力の上限値に達してしまい、直接通信不可能と判断して、一旦直接通信待ち受けチャネルに移行する。

【0056】このころ制御局装置3では、タイマーがスタートされてから、規定の時間内に、直接通信チャネル割り当て要求が受信できずにタイムアウトとなり、直接通信不可能と判断されて、待ち受けチャネル変更要求が

移動局装置1a、1bの双方に送信され、それぞれの移動局装置1で待ち受けチャネルが通常待ち受けチャネルに移行され、制御局装置3では、通常の通信用にチャネルが割り当てられて通知され、従来通りの接続制御で無線基地局装置2及び制御局装置3を介して、ユーザ情報（音声／パケットデータ）が通信されるようになっている。

【0057】上記説明では、直接通信を行う送信電力（直接通信電力）について、移動局装置1同士で行う直接通信発呼要求・応答のやりとりが可能となった際の送信電力に基づいて直接通信電力を決定することとしたが、移動局装置1において、直接通信の際に、相手から送信された信号の受信電界強度等を監視し、受信電界強度等が強くなった場合には、相手側に送信電力減少要求を送信し、これを受信した移動局装置1が、送信電力を1段階減少させるようにしても良い。また、逆に受信電界強度等が弱くなった場合には、相手側に送信電力増加要求を送信し、これを受信した移動局装置1が、送信電力を1段階増加させるようにしても良い。

【0058】また、受信電界強度に応じた送信電力制御の別の方法としては、移動局装置1において、直接通信のタイムスロットの合間を利用して、無線基地局装置2との間で、報知情報の受信及びそれに対する在圏情報の送信を行うようにして、移動局装置1と無線基地局装置2との間で、電力制御のための制御情報の送受信が可能な状態を維持する。

【0059】そして、送信元の移動局装置1aで直接通話中に受信電界強度を監視し、受信電界強度の変化をシーケンス番号に対応付けて管理しておき、定期的或いは受信電界強度が変化した時に、送信元の移動局装置1aから無線基地局装置2を介して制御局装置3に更新されたシーケンス番号を含む直接通信チャネル割り当て要求を送信し、制御局装置3で更新されたシーケンス番号に対応する直接通信電力を決定し、当該直接通信電力が設定された直接通信チャネル割り当て応答を双方の移動局装置1a、1bに送信し、双方の移動局装置1a、1bで直接通信電力を変更するようにしても良い。

【0060】上記制御を行う場合には、直接通信チャネル割り当て要求の送信も直接通信のタイムスロットの合間を利用して行うことになる。また、全ての移動局装置1がタイムスロットの合間に無線基地局装置2からの報知情報を受信できるように、無線基地局装置2は、直接通信中の移動局装置1に向けて報知情報を複数のタイムスロットにおいて送信できるようにしなければならない。

【0061】次に、本発明の移動体通信システムにおいて、直接通信を行った場合の、通信終了時の終呼制御シーケンスについて図9を使って説明する。図9は、本発明の移動体通信システムにおける直接通信終了時の終呼制御シーケンスを示すシーケンス図である。移動局装置

1 a, 1 bでは、お互いの通信相手である移動局装置1に直接通信終呼要求が送信され、直接通信終呼要求応答が返信されて、移動局装置1同士での終呼となり、その後、移動局装置1 a, 1 bの双方から無線基地局装置2に直接通信完了通知が送信され、制御局装置3へ伝送される。

【0062】制御局装置3では、直接通信完了通知を受信すると、直接通信完了応答が無線基地局装置2を介して各移動局装置1 a, 1 bに送信されて、終話が確立し、各移動局装置1 a, 1 bでは待ち受けチャネルが通常待ち受けチャネルに戻されて、待ち受け状態に移移する。

【0063】この時、移動局装置1から制御局装置3に送信される直接通信完了通知に、直接通信時間と送受信データ量を含めることによって、制御局装置3では、これらの情報を元に課金計算を行うこともできる。

【0064】本発明の移動体通信システムによれば、通信相手が同一の制御局装置3の管轄するセル内に在る場合に、通信相手までの距離を考慮し、無線基地局装置2までの距離と比較して近い場合には、制御局装置3で決定された無線チャネルを使って、移動局装置1同士で無線基地局装置2及び制御局装置3のネットワークを介さずに直接通信を行うので、今後、需要増加が想定される近距離通信や非音声データ通信に対し、従来のネットワークを介した通信方法に加えて、移動局装置1間の直接通信を加えることによって、システムとして限られた周波数資源を有効利用し、周波数利用効率を向上させることができる効果がある。

【0065】また、通信事業者にとっては、新たな装置の追加を必要とせず直接通話を実現するので、直接通話が行われる機会が増えると、無線基地局装置2や制御局装置3の負荷軽減と無線チャネルを効率的に割り当てることが可能になるため、従来方式の通信方法よりも安価な料金でサービスを提供することも可能になる効果がある。

【0066】また、本発明の移動体通信システムでは、直接通信が実際に可能であるか否かを、移動局装置1同士のデータのやりとりによって確認するので、特開2001-238264号のように、制御局装置3で移動局装置1間の距離や電界強度の推定結果に基づいて可能か否かを判断するのに比べて、障害物の有無や天候など日々変化する伝送路状況（通信状況）も含めて可能か否かが判断できるので、確実性を増し、移動体通信システムとしての信頼性も向上できる効果がある。

【0067】また、直接通信が実際に可能であるか否かを、移動局装置1同士のデータのやりとりによって確認するので、直接通信の可能性のある移動局装置1の組が増大しても、特開2001-238264号のように、制御局装置3の負荷が増大することはなく、装置の構成を拡大する必要もなく、また、移動体通信システムとし

ての安定性も保持できる効果がある。

【0068】また、本発明の移動体通信システムによれば、直接通信が実際に可能であるか否かを、移動局装置1同士のデータのやりとりによって確認する際に、送信電力を段階的に増加させてゆき、送受信が可能と判断できる最低限の送信電力で以降の直接通信を行うので、事実上無線基地局装置2との無線通信を行う従来方式よりも送信電力を低減することができ、移動局装置1における消費電力を低減できる効果がある。

【0069】また、直接通話の過程で受信電界強度を監視し、受信電界強度の強弱の変化に応じて送信電力を段階的に上げ下げするように制御すれば、更に送信電力を効率的に変化させ、全体として低減することができ、移動局装置1における消費電力を低減できる効果がある。

【0070】また、直接通信が行われる割合にもよるが、直接通信を行うことで携帯電話の送信電力が低減され、それにより干渉波も低減できるため、周波数利用率が向上し、セル当たりのユーザ容量拡大が見込めるので、移動体通信システムとしてのサービス向上を図ることができる効果がある。

【0071】また、例えば、無線基地局装置2に近い位置に移動局装置1 a、移動局装置1 bが在り、無線基地局装置2から遠い位置に移動局装置1 cが在る場合において、移動局装置1 a、移動局装置1 c間で直接通信を行う場合、移動局装置1 aが移動局装置1 cに対して下り帯域を用いて送信すると、移動局装置1 bにおける無線基地局装置2からの受信が妨害されることを防ぐことができる。

【0072】また、本発明の移動体通信システムによれば、直接通信が可能か否かの判断に関する制御は移動局装置1同士で行うものの、直接通信チャネル及び電力の決定、通知及び終話確認を制御局装置3で集中制御するため、従来方式と協和のとれた電力制御が可能になる他、直接通信時間などを制御局装置3で管理することができ、直接通信に関しても課金が可能になり、直接通信サービスの事業化を可能にできる効果がある。

【0073】また、移動局装置1を使用するユーザ側からすれば、日頃使い慣れている移動局装置1（携帯電話機）の操作手順の変更はなく、通話相手の位置に応じて自動的に直接通信が行われ、従来の通話方法と何ら変わりなく使用できるので、利用しやすいサービスとして受け入れやすいといった効果がある。

【0074】また、本発明の移動体通信システムによれば、移動局装置1同士の直接通信が可能か否かの判断に関する制御において、着信側の移動局装置1が直接通信の機能を具備していない移動局装置であった場合には、発信側からの直接通信発呼要求に対して応答が返らないが、発信側の移動局装置1において送信電力が上限値に達し、制御局装置3では、タイムアウトとなって、直接通信不可能と判断されて、従来通りの通常の通信接続制

御に切り替わるので、特別の装置や処理を行わなくても、従来型の移動局装置と、本発明の直接通信機能に対応した移動局装置１とが混在利用できる環境を実現できるので、移動体通信システムとしての一時的なサービス混乱を引き起こすことなく、新サービスを導入できる効果がある。

【００７５】

【発明の効果】本発明によれば、制御局装置が、発信元の移動局装置からの発呼要求受け付け時に、着信先の移動局装置が管轄するセル内に在る場合に、発信元及び着信先の移動局装置間で直接通信を試みる指示を各移動局装置に出力し、発信元の移動局装置が、制御局装置からの指示に従い、送信電力を段階的に増加させながら着信先の移動局装置との直接通信を試み、直接通信が可能であった場合に、制御局装置に直接通信用のチャネル割り当て要求を行い、制御局装置が直接通信用のチャネルを割り当て、移動局装置間で、直接通信が可能であった際の送信電力を利用して決定された直接通信電力で制御局装置から割り当てられた直接通信用のチャネルを使って直接通信を行う移動体通信システムとしているので、近距離に位置する移動局装置同士での直接通信サービスを、制御局装置の負荷を増大することなく、効率よく、高品質で確実に実現し、移動体通信システム全体として、周波数利用効率を向上し、サービス向上を図ることができる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明に係る移動体通信システムの機器構成図である。

【図２】本発明の移動局装置の内部構成を示すブロック図である。

【図３】本発明の移動局装置における発呼処理のフローチャート図である。

【図４】本発明の無線基地局装置の内部構成を示すブロック図である。

【図５】本発明の制御局装置の内部構成を示すブロック図である。

【図６】本発明の制御局装置における接続制御処理のフローチャート図である。

【図７】、本発明の移動体通信システムにおける直接通信可能時の接続制御シーケンスを示すシーケンス図である。

【図８】本発明の移動体通信システムにおける直接通信不可能時の接続制御シーケンスを示すシーケンス図である。

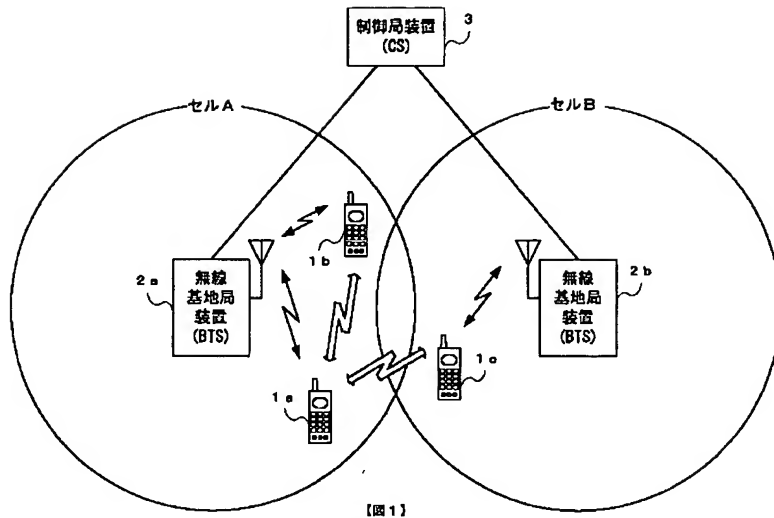
【図９】本発明の移動体通信システムにおける直接通信終了時の終呼制御シーケンスを示すシーケンス図である。

【図１０】従来のセルラシステムの通信方式の概略を説明する説明図である。

【符号の説明】

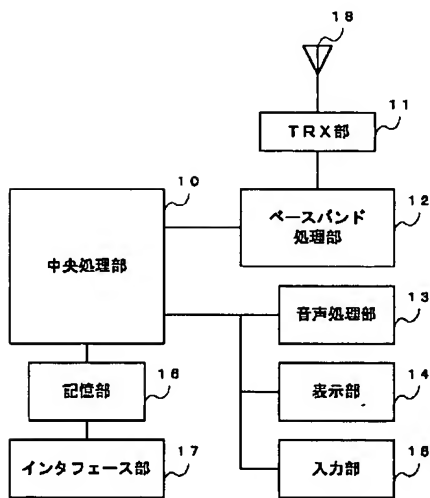
１，１′…移動局装置、２…無線基地局装置、３，３′…制御局装置、１０…中央処理部、１１…送受信部、１２…ベースバンド処理部、１３…音声処理部、１４…表示部、１５…入力部、１６…記憶部、１７…インタフェース部、１８…アンテナ、２１…有線伝送路、２２…呼処理制御部、２３…保守監視制御部、２４…ベースバンド処理部、２５…送受信部、２６…増幅部、２７…アンテナ、２８…ＡＴＭスイッチ、３１…主制御部、３２…信号終端カード部、３３…ダイバーシチハンドオーバーblankカー／マック多重分離カード、３４…クロック同期部、３５…伝送路インタフェース部、３６…有線伝送路、３７…ＡＴＭ－ＳＷ部

【図1】



【図1】

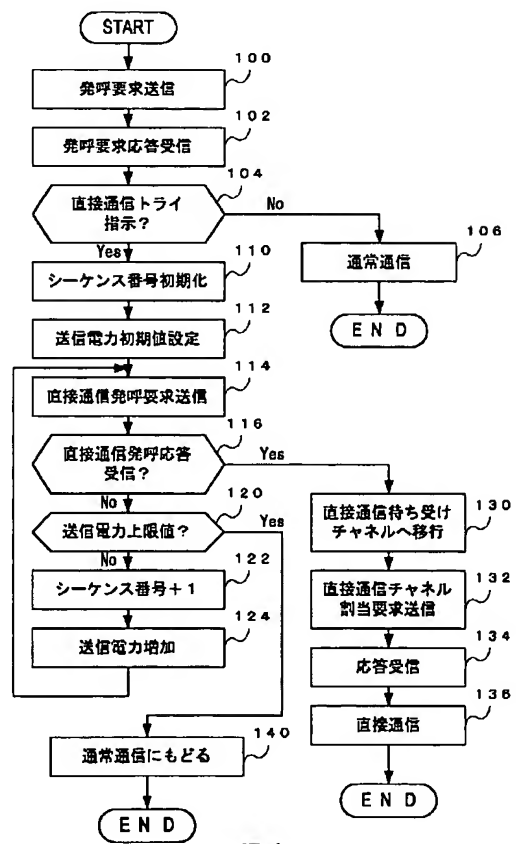
【図2】



携帯電話機1の構成

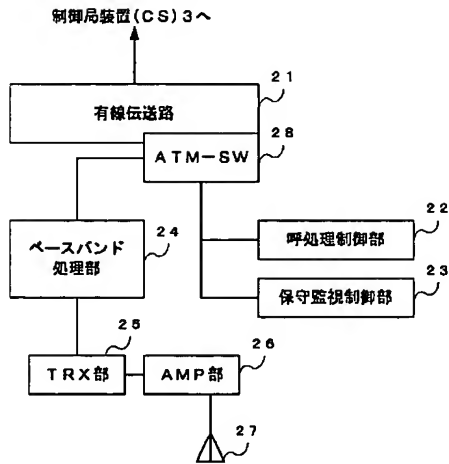
【図2】

【図3】



【図3】

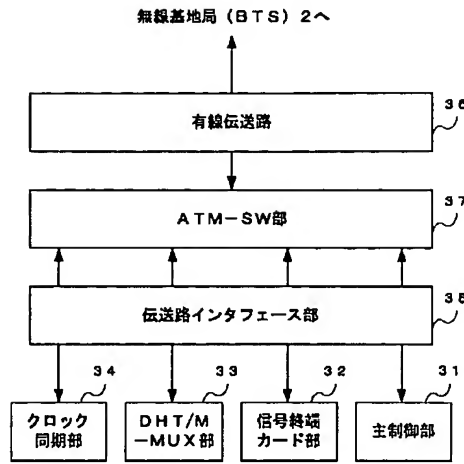
【図 4】



無線基地局装置(BTS) 2の構成

【図 4】

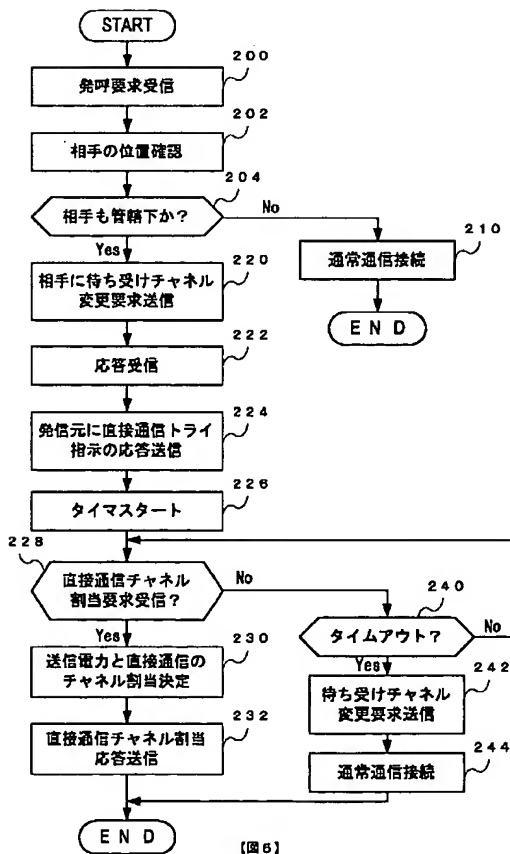
【図 5】



制御局装置(CS) 3の構成

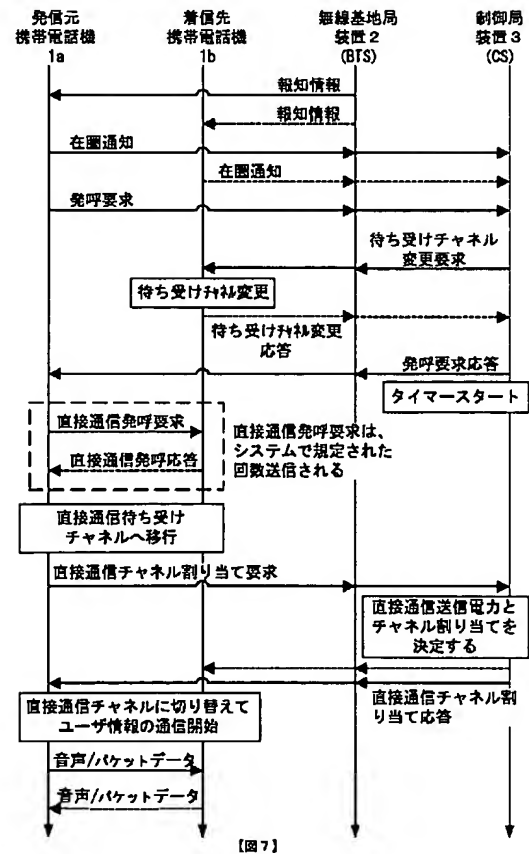
【図 5】

【図 6】



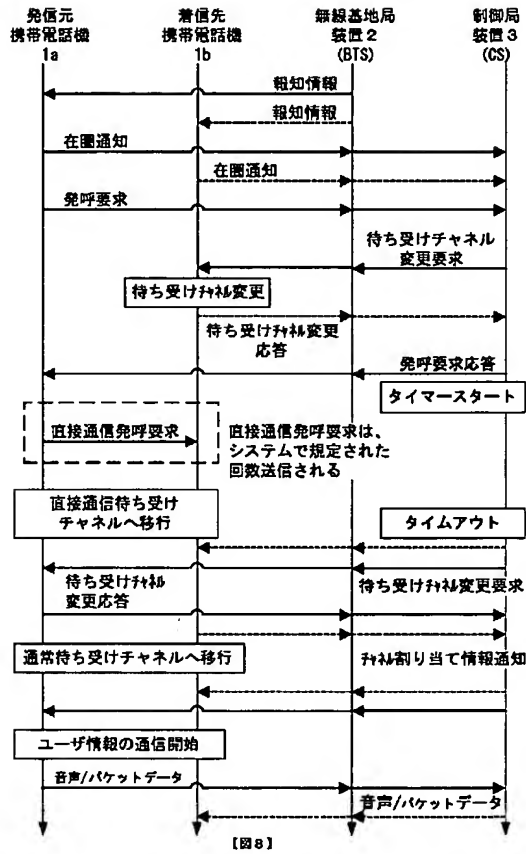
【図 6】

【図 7】



【図 7】

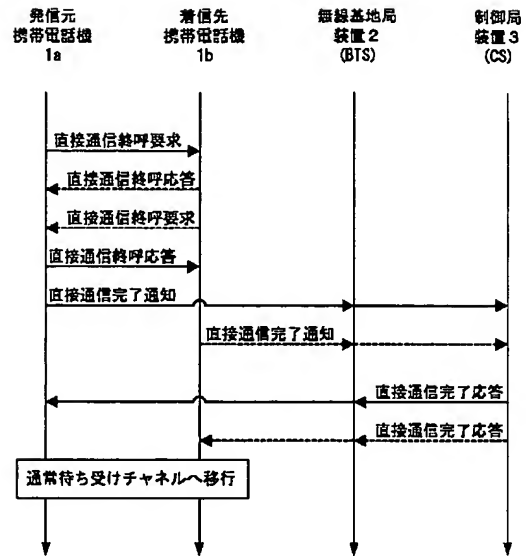
【図8】



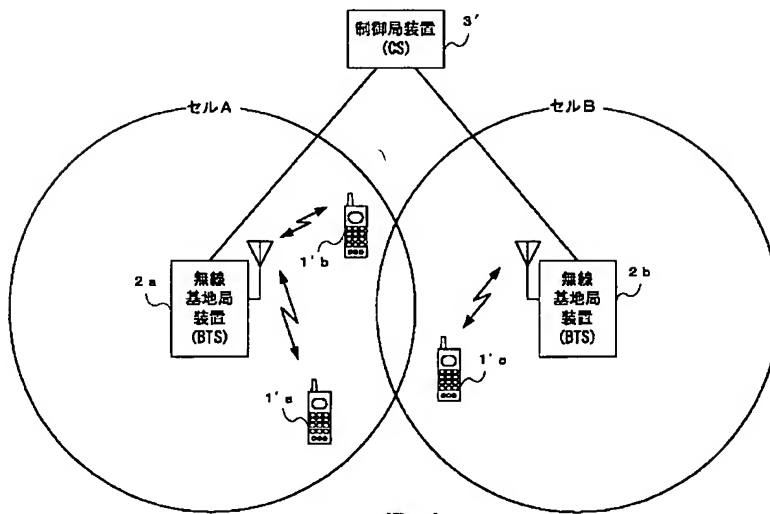
【図8】

【図10】

【図9】



【図9】



【図10】

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.